

Atty. Dkt No  
32739M072

PATENT

J1000 U.S. PRO  
10/059130  
01/31/02

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Applicants: Takahiro ISHIHARA et al.

Serial No.: New Group Art Unit: To Be Assigned

Filed: January 31, 2002 Examiner: To Be Assigned

For : TONER FOR ELECTROPHOTOGRAPHY

# 2  
P.G.  
3-12-02

CLAIM FOR FOREIGN PRIORITY

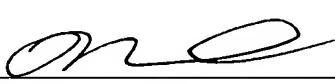
Commissioner for Patents  
Washington, D.C. 20231

Sir:

Under the provisions of Section 119 of 35 U.S.C., Applicants hereby claim the benefit of Japanese application No. 2001-092394 filed in Japan on March 28, 2001, relating to the above-identified United States patent application.

In support of Applicants' claim for priority, a certified copy of said Japanese application is attached hereto.

Respectfully submitted,  
SMITH, GAMBRELL & RUSSELL, LLP

By: 

Michael A. Makuch, Reg. No. 32,263  
1850 M Street, N.W., Suite 800  
Washington, D.C. 20036  
Telephone: (202) 263-4300  
Fax: (202) 263-4329

January 31, 2002

日本国特許庁  
JAPAN PATENT OFFICE

J10000 USPTO  
10/05/2002  
01/31/02

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出願年月日  
Date of Application:

2001年 3月28日

出願番号  
Application Number:

特願2001-092394

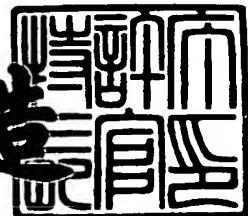
出願人  
Applicant(s):

京セラミタ株式会社

2001年 8月24日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

及川耕造



出証番号 出証特2001-3076108

【書類名】 特許願  
【整理番号】 01-00308  
【提出日】 平成13年 3月28日  
【あて先】 特許庁長官 殿  
【国際特許分類】 G03G 9/08  
【発明の名称】 静電写真用トナー  
【請求項の数】 4  
【発明者】  
【住所又は居所】 大阪府大阪市中央区玉造1丁目2番28号 京セラミタ  
株式会社内  
【氏名】 石原 隆博  
【発明者】  
【住所又は居所】 大阪府大阪市中央区玉造1丁目2番28号 京セラミタ  
株式会社内  
【氏名】 辻廣 昌己  
【発明者】  
【住所又は居所】 大阪府大阪市中央区玉造1丁目2番28号 京セラミタ  
株式会社内  
【氏名】 渡辺 洋一郎  
【発明者】  
【住所又は居所】 大阪府大阪市中央区玉造1丁目2番28号 京セラミタ  
株式会社内  
【氏名】 久保 憲生  
【発明者】  
【住所又は居所】 大阪府大阪市中央区玉造1丁目2番28号 京セラミタ  
株式会社内  
【氏名】 田村 英一  
【発明者】  
【住所又は居所】 大阪府大阪市中央区玉造1丁目2番28号 京セラミタ

株式会社内

【氏名】 小山 明紀

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府大阪市中央区玉造1丁目2番28号 京セラミタ  
株式会社内

【氏名】 荒川 健

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府大阪市中央区玉造1丁目2番28号 京セラミタ  
株式会社内

【氏名】 下山 宏

【特許出願人】

【識別番号】 000006150

【氏名又は名称】 京セラミタ株式会社

【代理人】

【識別番号】 100085501

【弁理士】

【氏名又は名称】 佐野 静夫

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 024969

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 0001263

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 静電写真用トナー

【特許請求の範囲】

【請求項1】 ワックスおよび着色剤を結着樹脂に分散混合した静電写真用トナーにおいて、

前記結着樹脂中の前記ワックスの平均粒径が0.1～3.0μmの範囲であり、粒径5.04μm以下のトナーが1.0～2.5体積%含まれていることを特徴とする静電写真用トナー。

【請求項2】 ワックス分散助剤を前記結着樹脂にさらに分散混合した請求項1記載の静電写真用トナー。

【請求項3】 前記着色剤がカーボンブラックである請求項1又は2記載の静電写真用トナー。

【請求項4】 トナーアイド平均粒径が7～13μmの範囲である請求項1～3のいずれかに記載の静電写真用トナー。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は静電写真用トナーに関し、より詳しくは静電式複写機やレザービームプリンタなどの、いわゆる電子写真法を利用した画像形成装置に使用される静電写真用トナー（以下、単に「トナー」と記すことがある）に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

電子写真法を利用した画像形成装置において現像を行っていくと、トナー成分が感光体表面などに固着する、いわゆるフィルミング現象が生じることがある。このフィルミング現象は、感光体表面に付着したトナーがクリーニングブレードなどのクリーニング部に滞留し、回転する感光体との摩擦熱およびクリーニングブレードなどの押圧力によって、トナーの構成成分である結着樹脂やワックスが軟化して感光体表面に薄膜状に付着するために起こるものと考えられている。特

にトナーが正帯電の場合には、転写材として一般に使用される紙の纖維が負に帶電しやすいために、トナーと紙の纖維とが電気的に吸引して凝集し、この凝集物が感光体上に付着しクリーニング部に滞留してフィルミング現象が起こりやすい。

#### 【0003】

このようなフィルミング現象が生じると、露光時に画像パターンに対応した光の一部が遮断されるので、画像パターンに対応した静電潜像が形成されなくなり、正規現像では黒点などの画像欠陥が発生し、反転現像では白抜けなどの画像欠陥が発生する。

#### 【0004】

##### 【発明が解決しようとする課題】

近年、トナーの生産コストを低減させる観点から、一種類のトナーを低速機から高速機までの複数の画像形成装置に搭載できないか種々の試みがなされているが、一種類のトナーを用いた場合、フィルミング現象は現像速度が速くなるに伴って顕著に現れるようになる。つまり、現像速度が速くなると定着時間が短くなるため、トナーに与えられる単位時間当たりの熱量が少なくなる。このため少ない熱量でもトナーが定着可能となるように、トナーの結着樹脂を低軟化することが行われる。しかし、結着樹脂を低軟化すると、結着樹脂自体の強度が低下することとなり、感光体への付着を招きやすくなる。この問題を解消するため、現像速度の速い装置については定着温度を上げて、トナーに与える単位時間当たりの熱量を増加させること考えられるが、消費電力の増大、装置内温度の上昇、ウォームアップ時間の増加といった観点から実用上好ましくない。また、低軟化の結着樹脂を用いたトナーを現像速度の遅い低速機に適用した場合には、結着樹脂の粘弾性が不足するために、いわゆるホットオフセット現象が発生する。

#### 【0005】

そこで、例えば特開平9-127718号公報では、特定の分子量分布を有する結着樹脂中に特定のワックス分散剤を含有させて、樹脂中のワックスの粒度分布を調整して、ホットオフセットやフィルミング現象を防止する技術が提案されている。しかし、この提案されている技術によっても感光体へのフィルミング現

象を未だ十分には防止できていない。

【0006】

本発明はこのような従来の問題に鑑みてなされたものであり、低速機から高速機までの画像形成装置に使用でき、しかもホットオフセットやフィルミング現象が生じることがないトナーを提供することをその目的とするものである。

【0007】

【課題を解決するための手段】

本発明によれば、ワックスおよび着色剤を結着樹脂に分散混合した静電写真用トナーにおいて、前記結着樹脂中の前記ワックスの平均径が $0.1 \sim 3.0 \mu\text{m}$ の範囲であり、粒径 $5.04 \mu\text{m}$ 以下のトナー（以下、「小粒径トナー」と記すことがある）が $1.0 \sim 2.5$ 体積%含まれていることを特徴とする静電写真用トナーが提供される。なお、本明細書においてワックスの平均径とは、トナーのTEM断面写真におけるワックスの定方向最大径の平均値をいい、トナー粒径および体積%は「コールターカウンター」によって測定したものいう。

【0008】

ここで、前記ワックスの平均径の制御を容易にする観点から、ワックス分散助剤を結着樹脂にさらに分散混合するのがよい。

【0009】

また、後述する小粒径トナーによるフィルミング構成物の研削を効果的に行うには、着色剤としてカーボンブラックを用いるのが好ましい。

【0010】

オフセットやフィルミング現象を一層防止する観点から、トナータイプ平均粒径（コールターカウンターによるメジアン径）は $7 \sim 13 \mu\text{m}$ の範囲であるのが望ましい。

【0011】

【発明の実施の形態】

本発明者等は、低速機から高速機まで複数の画像形成装置に使用でき、しかもホットオフセットやフィルミング現象が生じないトナーが得られないか鋭意検討を重ねた結果、結着樹脂中に分散しているワックス径を大きくするとトナーの離

型性が向上して定着部でのホットオフセットが抑制される一方、ワックス径を大きくしすぎるとトナーが感光体に付着しやすくなつてフィルミング現象が発生しやすくなるという知見を得ると同時に、たとえワックスの平均径を特定範囲に制御してもホットオフセット及びフィルミング現象を完全に防止することはできないとの知見を得た。また一方で、小粒径トナーに研削作用があるという知見を得て本発明をなすに至つた。

## 【0012】

すなわち本発明は、結着樹脂中のワックスの平均径を調整することにより、ホットオフセット及びフィルミング現象を抑制しながら、フィルミング現象を生じさせる、感光体に付着したトナー成分を初期の段階で小粒径トナーで研削してフィルミング現象を完全に防止することに成功したのである。

## 【0013】

本発明のトナーでは、粒径 $5.04\text{ }\mu\text{m}$ 以下のものが $1.0 \sim 2.5$ 体積%含むことが大きな特徴の一つである。図1に、厚さ $40\text{ }\mu\text{m}$ の有機感光層をドラム上に形成した感光体を用いて、小粒径トナーの含有量と感光層の削れ量との関係を示す。図1によれば、小粒径トナーの含有量の増加に伴つて感光層の削れ量も増加していることがわかる。一般に、感光体上のフィルミング構成物を除去するには1万枚当たり $2\text{ }\mu\text{m}$ 程度の研削が必要であるから、図1から小粒径トナーの含有量の下限を $1.0$ 体積%とした。より好ましくは $1.5$ 体積%である。他方、小粒径トナーが $2.5$ 体積%を超えて含有されているとトナーの流動性が悪くなるので、小粒径トナーの含有量の上限を $2.5$ 体積%とした。より好ましくは $2.3$ 体積%である。

## 【0014】

小粒径トナーの含有量は従来公知の方法で調整すればよい。例えば、後述するトナー製造工程中の分級工程において、分級の程度を制御する、あるいは別途作製しておいた小粒径トナーをトナーに混合することにより調整できる。

## 【0015】

本発明のトナーの体積平均粒径は $7 \sim 13\text{ }\mu\text{m}$ であるのが好ましい。平均粒径が $7\text{ }\mu\text{m}$ より小さいと感光体上に残留するトナーが多くなりすぎフィルミングの

生じるおそれがあり、他方平均粒径が $13\text{ }\mu\text{m}$ より大きいと定着部においてトナー全体に熱が伝わらずいわゆるコールドオフセットが生じるおそれがあるからである。

## 【0016】

本発明のトナーのもう一つの大きな特徴は、結着樹脂中に分散したワックスの平均径を $0.1\sim3.0\text{ }\mu\text{m}$ の範囲としたことにある。ワックスの平均径が $0.1\text{ }\mu\text{m}$ より小さいと定着性の改善効果が得られない。一方、平均径が $3.0\text{ }\mu\text{m}$ より大きいとトナーから遊離して感光体表面に付着し、フィルミングの要因となる。より好ましいワックスの平均径は $0.9\sim2.5\text{ }\mu\text{m}$ の範囲である。

## 【0017】

結着樹脂中のワックスの平均径を前記範囲に制御するには、トナー製造工程中、特に溶融混練工程での加工条件を調整することにより行えばよい。具体的には、結着樹脂の軟化点より数°C~数十°C高い温度まで混練機を加熱し、溶融状態となったトナー組成物に適度な剪断・攪拌力を加えることによりワックスの平均径を調整する。さらに、結着樹脂中のワックスの分散を一層促進させるために、ワックス分散助剤を結着樹脂にさらに混合してもよい。ワックス分散助剤は、溶融混練工程において、溶融した結着樹脂中のワックス表面に相溶し、ワックス同士が会合して粗大ワックス粒子が形成するのを阻害し、結着樹脂中に偏在することなくワックスを前記平均径で分散させることができるからである。ここで使用できるワックス分散助剤としては従来公知のものが挙げられ、例えばスチレンポリマーにオレフィンをブロック重合してなるものが挙げられる。このようなワックス分散助剤の添加量としては結着樹脂100重量部に対して $0.1\sim5$ 重量部の範囲が好ましい。

## 【0018】

本発明で使用できるワックスとしては従来公知のものが使用でき、例えば脂肪酸の多価アルコールエステル、脂肪酸の高級アルコールエステル、アルキレンビス脂肪酸アミド化合物、天然ワックスや、数平均分子量が $1,000\sim10,000$ 、特に $2,000\sim6,000$ の範囲にあるポリプロピレン、ポリエチレン、プロピレン-エチレン共重合体など挙げられる。ワックスの添加量は結着樹脂

100重量部に対して0.1~10重量部の範囲が好ましい。

### 【0019】

本発明で使用する結着樹脂としては特に限定はなく、例えばスチレンーアクリル樹脂やポリエステル樹脂を挙げることができる。もちろん必要によりこれらの樹脂にその他の樹脂を併用してもよい。

### 【0020】

スチレンーアクリル樹脂の基体となる単量体としては、例えばスチレン、 $\alpha$ -メチルスチレン、p-メチルスチレン、p-t-ブチルスチレン、p-クロルスチレン、ヒドロキシスチレン等のスチレン誘導体；メタクリル酸、メチル（メタ）アクリレート、エチル（メタ）アクリレート、プロピル（メタ）アクリレート、ブチル（メタ）アクリレート、グリジル（メタ）アクリレート、メトキシエチル（メタ）アクリレート、プロポキシエチル（メタ）アクリレート、メトキシジエチングリコール（メタ）アクリレート、エトキシジエチングリコール（メタ）アクリレート、ベンジル（メタ）アクリレート、シクロヘキシル（メタ）アクリレート、テトラヒドロフルフリル（メタ）アクリレート、（メタ）アクリロニトリル、（メタ）アクリルアミド、N-メチロール（メタ）アクリルアミド、エチレンギコールジ（メタ）アクリレート、1, 3-ブチレンギコールジ（メタ）アクリレート、1, 4-ブタンジオールジ（メタ）アクリレート、トリメチロールエタントリ（メタ）アクリレート等の（メタ）アクリル酸エステルを挙げができる。

### 【0021】

上記各種単量体の混合物は、溶液重合、塊状重合、乳化重合、懸濁重合等任意の方法で重合し、本発明で使用する結着樹脂とすることができます。かかる重合に際し、使用できる重合開始剤としては過酸化アセチル、過酸化デカノイル、過酸化ラウロイル、過酸化ベンゾイル、アゾビスイソブチロニトリル、2, 2'-アゾビス-2, 4-ジメチルバレロニトリル、2, 2'-アゾビス-4-メトキシ-2, 4-ジメチルバレロニトリル等の公知の重合開始剤を使用することができる。これら重合開始剤は単量体総重量に対して0.1~15重量%の範囲で使用するのが好ましい。

## 【0022】

またポリエステル樹脂は、主として多価カルボン酸類と多価アルコール類との縮重合により得られるものであって、多価カルボン酸類としては、例えばフタル酸、イソフタル酸、テレフタル酸、コハク酸、1, 2, 4-ベンゼントリカルボン酸、2, 5, 7-ナフタレントリカルボン酸、1, 2, 4-ナフタレントリカルボン酸、ピロメリット酸等の芳香族多価カルボン酸；マレイン酸、スマール酸、コハク酸、アジピン酸、セバチン酸、マロン酸、アゼライン酸、メサコン酸、シトラコン酸、グルタコン酸等の脂肪族ジカルボン酸；シクロヘキサンジカルボン酸、メチルメジック酸等の脂環式ジカルボン酸；これらカルボン酸の無水物や低級アルキルエステルが挙げられ、これらの1種又は2種以上が使用される。

## 【0023】

ここで3価以上の成分の含有量は架橋度に依存し、所望の架橋度とするためにはその添加量を調整すればよい。一般的には、3価以上の成分の含有量は15m o 1%以下が好ましい。

## 【0024】

一方、ポリエステル樹脂に用いられる多価アルコール類としては、例えば、エチレングリコール、1, 2-プロピレングリコール、1, 3-プロピレングリコール、1, 4-ブタンジオール、1, 4-ブテンジオール、ネオペンチルグリコール、1, 5-ペンタングリコール、1, 6-ヘキサンジグリコール等のアルキレングリコール類；ジエチレングリコール、トリエチレングリコール、ジプロピレングリコール、ポリエチレングリコール、ポリプロピレングリコール、ポリテトラメチレンジグリコール等のアルキレンエーテルグリコール類；1, 4-シクロヘキサンジメタノール、水素添加ビスフェノールA等の脂環族多価アルコール類；ビスフェノールA、ビスフェノールF、ビスフェノールS等のビスフェノール類及びビスフェノール類のアルキレンオキサイドを挙げることができ、これらの1種又は2種以上を組み合わせて使用できる。

## 【0025】

なお、分子量の調整や反応の制御を目的として、モノカルボン酸、モノアルコールを必要により使用してもよい。モノカルボン酸としては、例えば安息香酸、

パラオキシ安息香酸、トルエンカルボン酸、サリチル酸、酢酸、プロピオン酸及びステアリン酸等が挙げられる。モノアルコールとしては、ベンジルアルコール、トルエン-4-メタノール、シクロヘキサンメタノールなどのモノアルコールが挙げられる。

## 【0026】

本発明で使用するポリエスチル樹脂は、これら原料を使用して通常の方法で製造される。例えば、アルコール成分と酸成分を所定の割合で反応容器に仕込み、窒素等の不活性ガスを吹き込みながら、触媒の存在下 $150\sim190^{\circ}\text{C}$ の温度で反応を開始する。副生する低分子化合物は連続的に反応系外へ除去する。その後、更に反応温度を $210\sim250^{\circ}\text{C}$ に上げて反応を促進し、目的とするポリエスチル樹脂を得る。反応は、常圧、減圧、加圧のいずれの条件下でも行うことができるが、反応率が $50\sim90\%$ に達した後は、 $200\text{ mmHg}$ 以下に減圧して反応させるのが好ましい。

## 【0027】

上記触媒としては、例えばスズ、チタン、アンチモン、マンガン、ニッケル、亜鉛、鉛、鉄、マグネシウム、カルシウム、ゲルマニウム等の金属；及びこれら金属；及びこれらの金属含有化合物が挙げられる。

## 【0028】

本発明で使用する結着樹脂はガラス転移温度が $45\sim90^{\circ}\text{C}$ の範囲にあることが好ましい。ガラス転移温度が $45^{\circ}\text{C}$ 未満の場合、トナーかートリッジや現像装置内で固まるおそれがあり、他方 $90^{\circ}\text{C}$ を超えると場合、紙などの被転写物にトナーが十分に定着しないことがあるからである。

## 【0029】

本発明で使用できる着色剤としては、例えば、黒色顔料として、アセチレンブラック、ランブラック、アニリンブラック等のカーボンブラック；黄色顔料として、黄鉛、亜鉛黄、カドミウムイエロー、黄色酸化鉄、ミネラルファストイエロー、ニッケルチタンイエロー、ネーブルスイエロー、ナフトールイエロー-S、ハンザイエロー-G、ハンザイエロー-10G、ベンジジンイエロー-G、ベンジジンイエロー-G R、キノリンイエロー-レーキ、パーマンネットイエロー-N CG、タート

ラジンレーキ；橙色顔料として、赤口黄鉛、モリブデンオレンジ、パーマネントオレンジG T R、ピラゾロンオレンジ、バルカンオレンジ、インダスレンブリリアントオレンジR K、ベンジジンオレンジG、インダスレンブリリアントオレンジG K；赤色顔料として、ベンガラ、カドミウムレッド、鉛丹、硫化水銀カドミウム、パーマネントレッド4 R、リソールレッド、ピラゾロンレッド、ウォッチングレッドカルシウム塩、レーキレッドD、ブリリアントカーミン6 B、エオシンレーキ、ローダミンレーキB、アリザリンレーキ、ブリリアントカーミン3 B；紫色顔料として、マンガン紫、ファストバイオレットB、メチルバイオレットレーキ；青色顔料として、紺青、コバルトブルー、アルカリブルーレーキ、ビクトリアブルーレーキ、フタロシアニンブルー、無金属フタロシアニンブルー、フタロシアニンブルー部分塩素化物、ファーストスカイブルー、インダスレンブルーB C；緑色顔料として、クロムグリーン、酸化クロム、ピグメントグリーンB、マラカイトグリーンレーキ、ファナルイエローグリーンG；白色顔料として、亜鉛華、酸化チタン、アンチモン白、硫化亜鉛；白色顔料として、バライト粉、炭酸バリウム、クレー、シリカ、ホワイトカーボン、タルク、アルミナホワイト等を使用できる。これら着色剤の1種又は2種以上を組み合わせて使用してもよい。

## 【0030】

着色剤の総含有量は結着樹脂100重量部当り0.1～20重量部、特に1～15重量部の範囲が好ましい。

## 【0031】

上記着色剤の中でも、黒色現像の場合には研削性の点でカーボンブラックが好ましく、カーボンブラックの含有量としては8～13重量部の範囲がより好ましい。

## 【0032】

本発明のトナーは、粉碎分級法、溶融造粒法、スプレー造粒法、懸濁・乳化重合法等のそれ自体公知の方法で製造し得るが、製造設備や生産性などの点から粉碎分級法が好適に使用できる。かかる粉碎分級法について以下説明する。まず結着樹脂、着色剤、ワックスおよび必要により電荷制御剤や磁性粉などのトナー組

成物をヘンシェルミキサーランドV型混合機などで前混合した後、二軸押出機などの融混練装置を用いて溶融混練する。この溶融混練物を冷却した後、粗粉碎・微粉碎し、必要によりその後分級して、所定の粒度分布を有するトナー粒子とする。そして必要によりこのトナー粒子の表面を表面処理剤で処理し本発明のトナーとする。

## 【0033】

ここで前記電荷制御剤としては、これまで公知の電荷制御剤を使用でき、例えば正帶電性電荷制御剤としては、ニグロシン染料、脂肪酸変性ニグロシン染料、カルボキシル基含有脂肪酸変性ニグロシン染料、四級アンモニウム塩、アミン系化合物、有機金属化合物等を使用でき、負帶電性電荷制御剤としては、オキシカルボン酸の金属錯体、アゾ化合物の金属錯体、金属錯塩染料やサリチル酸誘導体等を使用できる。電荷制御剤の添加量としては、結着樹脂100重量部に対して0.1~1.0重量部の範囲が好ましい。

## 【0034】

また帶電量不足によるトナー飛散などを抑制するために添加される前記磁性粉としては、例えば、四三酸化鉄( $\text{Fe}_3\text{O}_4$ )、三二酸化鉄( $\gamma-\text{Fe}_2\text{O}_3$ )、酸化鉄亜鉛( $\text{ZnFe}_3\text{O}_4$ )、酸化鉄イットリウム( $\text{Y}_3\text{Fe}_5\text{O}_{12}$ )、酸化鉄カドミウム( $\text{CdFe}_2\text{O}_4$ )、酸化鉄ガドリウム( $\text{Gd}_3\text{Fe}_5\text{O}_{12}$ )、酸化鉄銅( $\text{CuFe}_2\text{O}_4$ )、酸化鉄鉛( $\text{PbFe}_{12}\text{O}_{19}$ )、酸化鉄ニッケル( $\text{NiFe}_2\text{O}_4$ )、酸化鉄ネオジウム( $\text{NdFeO}_3$ )、酸化鉄バリウム( $\text{BaFe}_{12}\text{O}_{19}$ )、酸化鉄マグネシウム( $\text{MgFe}_2\text{O}_4$ )、酸化鉄マンガン( $\text{MnFe}_2\text{O}_4$ )、酸化鉄ランタン( $\text{LaFeO}_3$ )、鉄粉( $\text{Fe}$ )、コバルト粉( $\text{Co}$ )、ニッケル粉( $\text{Ni}$ )等が挙げられる。特に好適な磁性粉は微粒子状四三酸化鉄(マグネタイト)である。好適なマグネタイトは正8面体状で、粒子径が0.05乃至1.0 $\mu\text{m}$ のものである。このマグネタイト粒子は、シランカップリング剤、チタン系カップリング剤等で表面処理されていてもよい。磁性粉の含有量は、結着樹脂100重量部当り0.1~5重量部、特に0.5~3.0重量部のような少量の内添でよい。

## 【0035】

本発明のトナーは一成分系現像剤又は二成分系現像剤として用いることができる。二成分系現像剤として用いる場合に使用するキャリアに限定はなく、例えば、鉄、ニッケル、コバルト等の磁性体金属及びそれらの合金、あるいは希土類を含有する合金類、ヘマタイト、マグнетイト、マンガン-亜鉛系フェライト、ニッケル-亜鉛系フェライト、マンガン-マグネシウム系フェライト、リチウム系フェライトなどのソフトフェライト、銅-亜鉛系フェライト等の鉄系酸化物及びそれらの混合物等の磁性体材料を焼結及びアトマイズ等を行うことによって製造した磁性体粒子、及び当該磁性体粒子の表面を樹脂被覆したものを使用することができる。また、上記キャリアとして磁性体分散型樹脂を使用することもできる。この場合、用いる磁性体としては上記磁性体材料が使用でき、結着樹脂としては、例えばビニル系樹脂、ポリエステル系樹脂、エポキシ樹脂、フェノール樹脂、尿素樹脂、ポリウレタン樹脂、ポリイミド樹脂、セルロース樹脂、ポリエーテル樹脂あるいはこれらの混合物を挙げることができる。

## 【0036】

キャリアの粒子径は、一般に電子顕微鏡法による粒径で表して30~200μm、特に50~150μmのものが好ましい。またキャリアの見掛け密度は、磁性材料を主体とする場合は磁性体の組成や表面構造等によっても相違するが、一般に2.4~3.0g/cm<sup>3</sup>の範囲が好ましい。

## 【0037】

前記トナーとキャリアからなる二成分系現像剤中の、トナー濃度は1~10重量%、好ましくは1~7重量%である。トナー濃度が1重量%未満の場合、画像濃度が薄くなりすぎ、他方トナー濃度が10重量%を超える場合、現像装置内でトナー飛散が発生し機内汚れや転写紙などの背景部分にトナーが付着する不具合が生じるおそれがあるからである。

## 【0038】

本発明のトナーと共に使用する感光体としては特に限定はなく、セレン系感光体、有機系感光体、アモルファスシリコン系感光体など従来公知のものが使用できる。

## 【0039】

## 【実施例】

(トナー及び二成分系現像剤の作製)

接着樹脂として、離型剤（パラフィンワックスおよびハイドロカーボンワックス）を含有したステレンーアクリル系樹脂を100重量部、着色剤としてカーボンブラックを12重量部、電荷制御剤を1重量部、磁性粉としてマグネタイト1.5重量部をそれぞれヘンシェルミキサーに投入・混合した後、二軸押し出し機で溶融混練してドラムフレーカーで冷却した。次にハンマーミルで粗粉碎した後、ジェットミルで微粉碎し、風力分級機を用いて分級して、表1に示すような、体積平均粒径が10.0  $\mu\text{m}$ で、ワックス平均径および5.04  $\mu\text{m}$ 以下が体積%が異なる8種類のトナー粒子を作製した。

これら各トナー粒子100重量部に対して、表面処理剤としての疎水性シリカを0.5重量部、酸化チタンを0.05重量%を添加し、ヘンシェルミキサーで高攪拌混合してトナーとした。そして、これらトナーの流動性を下記方法で測定した。

次に、これらのトナーを、シリコーン樹脂で表面被覆した平均粒径80  $\mu\text{m}$ のフェライトキャリヤにトナー濃度が5重量%となるように配合し、均一に攪拌混合して二成分系現像剤とし、下記方法でフィルミングとオフセットの有無を観察した。結果を表1に合わせて示す。

## 【0040】

(流動性)

Car<sup>r</sup>の流動性指数を測定し、その値が60以上の場合を「○」、59以下の場合を「×」とした。

## 【0041】

(フィルミング)

京セラミタ（株）製の電子写真複写機（商品名「Creage 7350」、高速機）に、前記作製した現像剤を搭載して1万枚耐刷を行った後、感光体上のフィルミング発生の有無を目視により観察し、フィルミングが発生しなかった場合を「○」、発生した場合を「×」とした。

## 【0042】

## (オフセット)

京セラミタ（株）製の電子写真複写機（商品名「Creage 8322」、低速機）に、前記作製した現像剤を搭載してホットオフセットの有無を目視により観察した。オフセットが発生しなかった場合を「○」、発生した場合を「×」とした。

## 【0043】

【表1】

	トナーの 帯電極性	ワックス の平均径 ( $\mu\text{m}$ )	トナー中の $5.04\mu\text{m}$ 以下の体積%	流動性	フィルミング (高速機)	オフセット (低速機)
実施例1	正	2.1	1.7	○	○	○
実施例2	正	0.9	1.2	○	○	○
実施例3	負	1.6	1.2	○	○	○
比較例1	正	2.5	2.9	×	—	—
比較例2	正	0.04	1.5	○	○	×
比較例3	正	4.2	1.7	○	×	○
比較例4	正	1.3	0.9	○	×	○
比較例5	正	3.2	2.1	○	×	○

## 【0044】

表1によれば、本発明の要件を具備する実施例1～3のトナーでは、トナー帯電極性を問わず、流動性は良好で、フィルミング及びオフセットは発生しなかった。一方、小粒径トナーを2.9体積%と多量に含んだ比較例1のトナーでは、流動性が悪く画像試験まで行えなかった。また小粒径トナーを0.9体積%と少ししか含まない比較例4のトナーでは、微粉トナーによる研削作用が充分には得られないために感光ドラムにフィルミングが生じた。ワックスの平均径が0.04 $\mu\text{m}$ と非常に小さい比較例2のトナーでは、ワックスの離型作用が充分には得られないためにホットオフセットが発生した。一方、ワックスの平均径が4.2 $\mu\text{m}$ 及び3.2 $\mu\text{m}$ と大きい比較例3及び比較例5のトナーでは、ワックスがトナーから遊離して感光ドラム表面に付着してフィルミングが発生した。

## 【0045】

## 【発明の効果】

本発明のトナーでは、結着樹脂中記ワックスの平均径を0.1~3.0μmの範囲としてホットオフセット及びフィルミング現象を抑制し、加えて小粒径トナーの含有量を1.0~2.5体積%として感光体に付着したトナー成分を初期の段階で研削してフィルミング現象を完全に防止した。

【0046】

ここでワックス分散助剤を結着樹脂にさらに分散混合すると、ワックスの平均径の制御を容易できる。

【0047】

また、着色剤としてカーボンブラックを用いると、小粒径トナーによるフィルミング構成物の研削をより効果的に行える。

【0048】

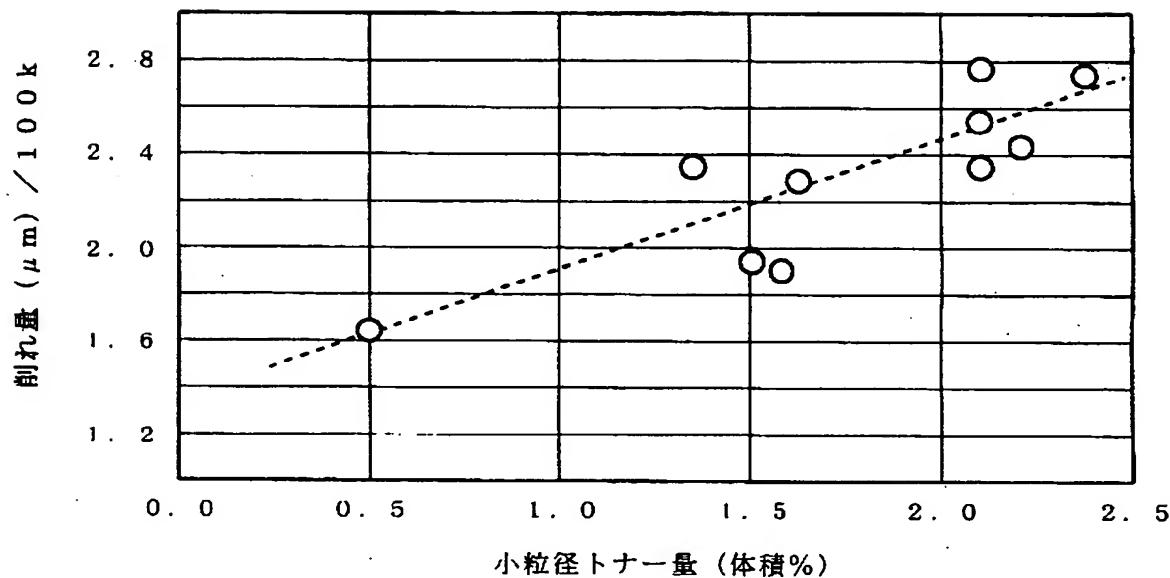
トナーボディ平均粒径を7~13μmの範囲にすると、オフセットやフィルミング現象を一層防止できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 小粒径トナー量と感光体の削れ量との関係を示す図である。

【書類名】 図面

【図1】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 低速機から高速機までの画像形成装置に使用でき、しかもホットオフセットやフィルミング現象が生じることがないトナーを提供する。

【解決手段】 ワックスおよび着色剤を結着樹脂に分散混合した静電写真用トナーにおいて、結着樹脂中のワックスの平均径を $0.1 \sim 3.0 \mu\text{m}$ の範囲とし、粒径 $5.04 \mu\text{m}$ 以下のトナーを $1.0 \sim 2.5$ 体積%含ませる。ここで、ワックスの平均径の制御を容易にする観点から、ワックス分散助剤を結着樹脂にさらに分散混合するのがよい。また、小粒径トナーによるフィルミング構成物の研削を効果的に行うには、着色剤としてカーボンブラックを用いるのが好ましい。オフセットやフィルミング現象を一層防止する観点から、トナーアイド平均粒径は $7 \sim 13 \mu\text{m}$ の範囲であるのが望ましい。

【選択図】 図1

出願人履歴情報

識別番号 [000006150]

1. 変更年月日 2000年 1月31日

[変更理由] 名称変更

住 所 大阪府大阪市中央区玉造1丁目2番28号  
氏 名 京セラミタ株式会社